



IZVEŠTAJ O MERENJU
RAZUMLJIVOSTI GOVORNIH INFORMACIJA
REPRODUKOVANIH SISTEMOM JAVNOG RAZGLASA
ZA OBJEKAT ŽELEZNIČKE STANICE STEPANOVIĆEVO

Beograd, 2024.



Naziv dokumenta	IZVEŠTAJ O MERENJU RAZUMLJIVOSTI GOVORNIH INFORMACIJA REPRODUKOVANIH SISTEMOM JAVNOG RAZGLASA ZA OBJEKAT ŽELEZNIČKE STANICE STEPANOVIĆEVO
Poslovno ime i sedište naručioca posla	Dot Smart Solutions d.o.o. Južni bulevar br. 10, 11000 Beograd, Srbija
Podaci o stručnoj organizaciji	DIRIGENT ACOUSTICS d.o.o. Mažuranićeva 29/9 poslovnica Veljka Dugoševića 54, Naučno-tehnološki park 11060 Beograd
Datum i lokacija merenja	11. 10. 2024. Železnička stanica Stepanovićevo
Broj izveštaja, datum izdavanja	08/24 17. 10. 2024.

Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.




MERNI LANAC I PODACI O ETALONIRANJU	
Naziv: Fonometar sa predpojačavačem Proizvođač: SVANTEK Tip: SVAN 979 Serijski broj: 92966 Uverenje o etaloniranju Br. 7810/24 od 8. 2. 2024.	
Naziv: Mikrofon Proizvođač: G.R.A.S. Tip: 40AE Serijski broj: 448598 Uverenje o etaloniranju Br. 7812/24 od 8. 2. 2024.	
Naziv: Kalibrator zvuka Proizvođač: Svantek Tip: SV 36 Serijski broj: 139158 Uverenje o etaloniranju Br. 7813/24 od 8. 2. 2024.	
Naziv: Audio signal generator Proizvođač: NTi Tip: NTi MR-PRO Serijski broj: GP2-RAPWH-G1/0223	
Naziv: Monitoring stanica Proizvođač: SVANTEK Tip: SV200A Serijski broj: 119240 Uverenje o etaloniranju Br. 8103/24, 8104/24, 8105/24 od 15. 8. 2024.	
Naziv: Meteo stanica Proizvođač: GILL INSTRUMENTS Tip: MaxiMet GILL GMX600 Serijski broj: 23130017 Uverenje o etaloniranju 2002-0258	
SVANTEK softver Building Acoustics Assistant (BA Assistant) according to EN IEC 60268-16:2020, SvanPC++ ver. 3.4.24 Building Acoustics serijski broj 1209782671 i SvanPC++ ver. 3.4.24 Environmental Monitoring serijski broj 2830967444	

ZADATAK MERENJA

Izmeriti STIPA (indeks prenosa govora) – razumljivost reprodukcije govornih poruka emitovanih sa sistema javnog razglasa na 8 pozicija na peronima železničke stanice. Proveriti postojeće nivoe buke, buke prilikom aktivnosti na objektu (voz se nalazi u stanici, žamor ljudi i drugi vidovi buke na objektu).

Na osnovu rezultata merenja dati pojedinačne ocene razumljivosti (STIPA) za svaku od pozicija, kao i ukupnu ocenu kvaliteta sistema javnog razglasa.

Sva merenja obaviti i ocene dati u skladu sa

- POS-I/01 Rules of the integrated system procedure i
- IEC 60268-16:2020 Edition 5.0

koristeći direktan metod (aneks A.3), merni signal (aneks A.5), STIPA metoda (aneks B), karakteristike modulacionog signala (aneks C.3.2. C.4.2. D.4.2), proceduru (aneks D.5) i ocenu prema aneksu G.

USLOVI MERENJA

- **Položaj i opis objekta**

Sva merenja koja su predmet ovog izveštaja obavljena su na objektu železničke stanice Stepanovićevo.

- **Merenje indeksa prenosa govora STIPA**

Merenje indeksa prenosa govora je vršeno na 8 mernih mesta prema unapred definisanim lokacijama (datim u prilogu fotodokumentacije):

- dva perona po četiri tačke (MM1 – MM8)

Standardizovan merni signal puštan je preko sistema javnog razglasa železničke stanice kako bi se izmerio indeks prenosa govora STIPA pomoću mernog mikrofona.

Merni mikrofoni su postavljeni na 1,5 m od tla.

Takođe, istovremeno je meren i nivo buke na peronu pomoću monitoring stanice (MM0) sa meteo stanicom kako bi se proverili postojeći nivoi buke na stanici i prikupljali meteo podaci.

- **Podaci o internoj kalibraciji merne opreme:**

Kalibracija mernog lanca je vršena pre početka merenja i nakon završetka merenja. Kalibracija je pokazala da merni lanac ispunjava zahteve standarda

- **Spisak lica koja su prisustvovala merenju:**

Izvršioci:

- Dejan Todorović
- Mirjana Mihajlović
- Nataša Vasić

Prisutni:

- Predstavnici firme Dot Smart Solutions

KRITERIJUMI

Merenja su ocenjena u skladu sa standardom IEC 60268-16:2020.

Tabela 1. Primeri STI kvalifikacionih opsega i tipične primene

Category	Nominal STI value	Type of message information	Examples of typical uses (for natural or reproduced voice)	Comment
A+	> 0,76		Recording studios	Excellent intelligibility but rarely achievable in most environments
A	0,74	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, parliaments, courts, Assistive Hearing Systems (AHS)	High speech intelligibility
B	0,7	Complex messages, unfamiliar words		
C	0,66	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, teleconferencing, parliaments, courts	High speech intelligibility
D	0,62	Complex messages, familiar words	Lecture theatres, classrooms, concert halls	Good speech intelligibility
E	0,58	Complex messages, familiar context	Concert halls, modern churches	High quality PA systems
F	0,54	Complex messages, familiar context	PA systems in shopping malls, public buildings offices, VA systems, cathedrals	Good quality PA systems
G	0,5	Complex messages, familiar context	Shopping malls, public buildings offices, VA systems	Target value for VA systems
H	0,46	Simple messages, familiar words	VA and PA systems in difficult acoustic environments	Normal lower limit for VA systems
I	0,42	Simple messages, familiar context	VA and PA systems in very difficult spaces	Limited intelligibility
J	0,38		Not suitable for PA systems	
U	< 0,36		Not suitable for PA systems	

These values should be regarded as minimum target values.

NOTE 1 Perceived intelligibility relating to each category also depend on the frequency response at each listening position.

NOTE 2 The STI values refer to measured values in sample listening positions or as required by specific application standards.

Izvor: ANNEX G IEC 60268-16:2020

Tabela 2. Prilagođene kvalifikacione tabele razumljivosti u odnosu na standardne vrednosti STI za slušaoca koji ne govore lokalnim jezikom.

Oznake STI kategorije	Standard STI	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija I <i>Iskusna, svakodnevna upotreba maternjeg jezika</i>	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija II <i>Srednje iskustvo i nivo upotrebe maternjeg jezika</i>	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija III <i>Novi učenik i/ili retka upotreba jezika koji nije maternji</i>
izuzetno loše - loše	0.30	0.33	0.38	0.44
loše - dobro	0.45	0.50	0.60	0.74
dobro -vrlo dobro (3)	0.50	0.55	0.68	0.86
dobro -vrlo dobro	0.60	0.68	0.86	Nije ostvarivo
vrlo dobro -odlično	0.75	0.86	Nije ostvarivo	Nije ostvarivo

Preuzeto iz IEC 60268

Napomena 1. Za detalje o kategorijama STI oznaka, pogledajte ISO 9921.

Primer: Da bi se postigla razumljivost ekvivalentna STI od 0.45 za slušaoca kategorije II koji ne govore maternjim jezikom, sistem prenosa treba da postigne performanse od 0.60.

Napomena 2. Za srednje vrednosti između navedenih standardnih STI, treba koristiti interpolaciju za procenu prilagođene STI.

Napomena 3. Prilagođavanja kategorije koja nisu izvorna su interpolirana iz vrednosti u Aneksu.

REZULTATI MERENJA

Datum i vreme merenja	11.10. 2024. od 13.00 h do 15.30 h
Oznaka referentnih mernih mesta	MM1 – MM8 Merenje indeksa prenosa govora STIPA MM9 Merenje nivoa buke

Merno mesto: MM1							
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.57	E	67.80	72.95	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.60	D	67.79	73.16			
3	0.60	D	67.61	72.33			

L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	53.15	63.05	69.38	61.59	50.37	42.57	30.56
2	51.44	63.11	69.15	61.89	51.48	42.22	30.76
3	51.11	62.89	69.10	61.35	51.66	42.66	29.83
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.38	0.71	0.93	0.84	0.87	0.82	0.34
2	0.23	0.91	0.96	0.90	0.81	0.84	0.29
3	0.41	0.99	0.94	0.92	0.79	0.87	0.34
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.27	0.53	0.77	0.72	0.34	0.60	0.28
2	0.31	0.51	0.95	0.76	0.40	0.56	0.23
3	0.60	0.62	0.86	0.72	0.47	0.65	0.25

STI	0.59	E
CIS	0.77	
σ	0.01	
Δ	0.03	
LAeq	67.73	
LCeq	72.83	
Points	3	

Dirigent Acoustics 2024

Merno mesto: **MM3**

	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.53	F	64.51	71.90	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.57	E	64.34	68.86			
3	0.54	F	64.12	68.23			
4	0.54	F	64.04	68.65			
5	0.53	F	64.17	69.93			
6	0.54	F	64.59	72.69			
L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	51.72	58.16	64.88	59.94	51.28	42.50	28.98
2	47.56	58.17	65.05	59.39	50.90	42.02	30.47
3	48.87	58.13	64.66	59.38	50.83	41.94	28.98
4	50.93	58.19	64.55	59.28	50.68	42.25	30.00
5	51.73	58.54	64.64	59.33	50.90	42.40	32.62
6	53.28	58.99	65.27	59.50	51.09	42.93	31.29
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.26	0.88	0.88	0.77	0.89	0.89	0.16
2	0.17	0.93	1.00	0.74	0.89	0.71	0.51
3	0.05	0.88	0.96	0.74	0.85	0.84	0.12
4	0.11	0.74	1.00	0.74	0.83	0.80	0.09
5	0.14	0.77	1.00	0.80	0.84	0.67	0.07
6	0.09	0.90	1.00	0.74	0.82	0.83	0.10
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.04	0.37	0.40	0.58	0.51	0.60	0.10
2	0.27	0.45	0.61	0.55	0.50	0.62	0.38
3	0.21	0.53	0.58	0.60	0.53	0.54	0.09
4	0.16	0.42	0.57	0.64	0.53	0.52	0.06
5	0.04	0.43	0.49	0.57	0.49	0.47	0.04
6	0.21	0.55	0.65	0.51	0.48	0.49	0.04

STI 0.54 F

CIS	0.73
σ	0.01
Δ	0.04
LAeq	64.3
LCeq	70.39
Points	6

Merno mesto: MM4							
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.73	A	76.54	80.98	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.77	A+	76.53	81.63			
3	0.73	A	76.56	81.41			
4	0.72	A	76.17	80.68			
5	0.76	A+	76.52	80.89			
6	0.75	A	76.33	80.72			
L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	59.76	76.87	78.15	68.19	55.90	49.03	36.69
2	60.79	76.58	78.01	68.75	58.62	48.02	35.17
3	60.23	76.84	78.16	68.44	56.79	48.35	36.23
4	59.79	76.64	77.66	68.32	56.03	48.31	36.61
5	59.78	76.79	78.07	68.43	56.43	48.04	36.60
6	60.07	76.66	77.90	68.20	56.68	48.11	36.52
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.99	0.92	1.00	0.95	0.89	0.87	0.73
2	0.83	0.82	1.00	0.98	0.93	0.92	0.73
3	0.82	0.87	1.00	0.93	0.94	0.91	0.76
4	0.81	0.90	0.99	0.91	0.97	0.90	0.81
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.90	0.84
6	1.00	0.93	0.99	0.96	0.92	0.93	0.84
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.84	0.98	1.00	0.90	0.62	0.78	0.71
2	0.72	1.00	1.00	0.91	0.87	0.69	0.68
3	0.73	0.89	0.94	0.87	0.75	0.72	0.70
4	1.00	0.90	0.86	0.83	0.70	0.76	0.71
5	0.83	0.96	1.00	0.91	0.69	0.74	0.78
6	1.00	0.96	0.98	0.80	0.77	0.75	0.73
					STI	0.74	A
					<i>CIS</i>	0.87	
					σ	0.02	
					Δ	0.05	
					<i>LAeq</i>	76.44	
					<i>LCeq</i>	81.07	
					<i>Points</i>	6	

Merno mesto: MM5							
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.65	C	74.15	79.40	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.66	C	74.34	79.48			
3	0.68	B	74.34	79.75			
L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	58.56	76.95	75.23	63.22	56.95	49.91	35.19
2	58.17	77.00	75.32	64.04	56.79	50.29	34.40
3	58.08	76.93	75.32	64.21	56.00	51.44	35.37
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.86	0.93	0.97	0.74	0.89	0.96	0.31
2	0.78	0.86	1.00	0.76	0.87	0.96	0.72
3	1.00	0.91	1.00	0.78	0.91	0.99	0.76
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.66	0.97	0.85	0.62	0.38	0.83	0.45
2	0.83	0.97	0.95	0.55	0.26	0.81	0.62
3	0.72	0.95	0.83	0.49	0.30	0.84	0.71

	STI	0.66	C
	C/S	0.8	
	σ	0.01	
	Δ	0.02	
	LAeq	74.28	
	LCeq	79.55	
	Points	3	

Merno mesto: MM6							
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.62	D	69.54	77.45	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.63	D	69.83	72.62			
3	0.64	C	69.61	74.87			
L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	53.38	62.04	69.93	64.93	56.88	46.83	31.80
2	46.85	61.94	70.06	65.44	57.65	46.58	30.59
3	49.05	61.65	70.21	64.70	56.94	46.29	30.93
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.75	1.00	1.00	0.91	0.84	0.86	0.13
2	0.21	0.95	0.97	0.80	0.92	0.95	0.27
3	0.79	0.96	1.00	0.88	0.89	0.96	0.75
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.23	0.75	0.83	0.58	0.48	0.63	0.20
2	0.29	0.55	0.76	0.64	0.59	0.58	0.19
3	0.45	0.55	0.74	0.47	0.64	0.60	0.38

	STI	0.63	D
	C/S	0.8	
	σ	0.01	
	Δ	0.02	
	LAeq	69.66	
	LCeq	75.42	
	Points	3	

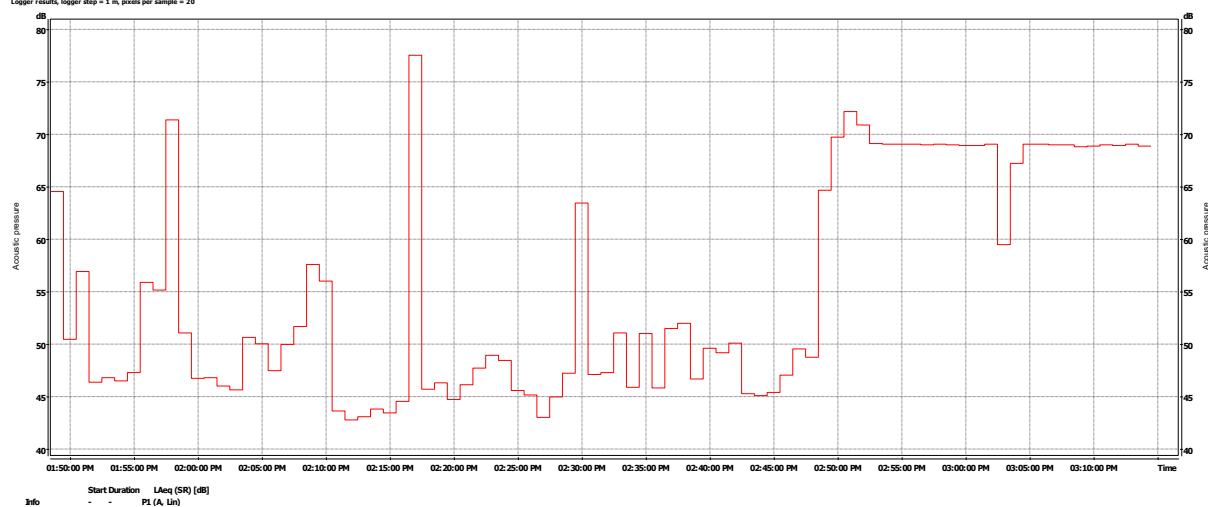
Dirigent Acoustics 2024

Merno mesto: MM8							
	STI	Cat.	LAeq	LCeq	merio		
1	0.54	F	63.33	69.45	Dejan Todorović Nataša Vasić Mirjana Mihajlović		
2	0.55	F	63.32	66.32			
3	0.55	F	63.65	66.75			
L	LZeq [dB] 125 Hz	LZeq [dB] 250 Hz	LZeq [dB] 500 Hz	LZeq [dB] 1 kHz	LZeq [dB] 2 kHz	LZeq [dB] 4 kHz	LZeq [dB] 8 kHz
1	50.17	59.36	63.50	58.87	50.22	41.18	28.54
2	48.36	59.47	63.50	58.86	49.87	40.98	28.05
3	50.03	59.61	64.02	59.02	50.12	41.29	28.49
	m(f1) 125 Hz	m(f1) 250 Hz	m(f1) 500 Hz	m(f1) 1 kHz	m(f1) 2 kHz	m(f1) 4 kHz	m(f1) 8 kHz
1	0.21	0.95	1.00	0.85	0.83	0.86	0.10
2	0.48	0.89	0.94	0.89	0.87	0.85	0.09
3	0.26	0.98	0.88	0.87	0.85	0.92	0.12
	m(f2) 125 Hz	m(f2) 250 Hz	m(f2) 500 Hz	m(f2) 1 kHz	m(f2) 2 kHz	m(f2) 4 kHz	m(f2) 8 kHz
1	0.23	0.54	0.69	0.53	0.46	0.42	0.06
2	0.28	0.66	0.63	0.58	0.56	0.60	0.03
3	0.24	0.65	0.51	0.66	0.52	0.53	0.02

	STI	0.55	F
CIS		0.74	
σ		0.01	
Δ		0.01	
LAeq		63.44	
LCeq		67.74	
Points		3	

Merno mesto: **MM0**

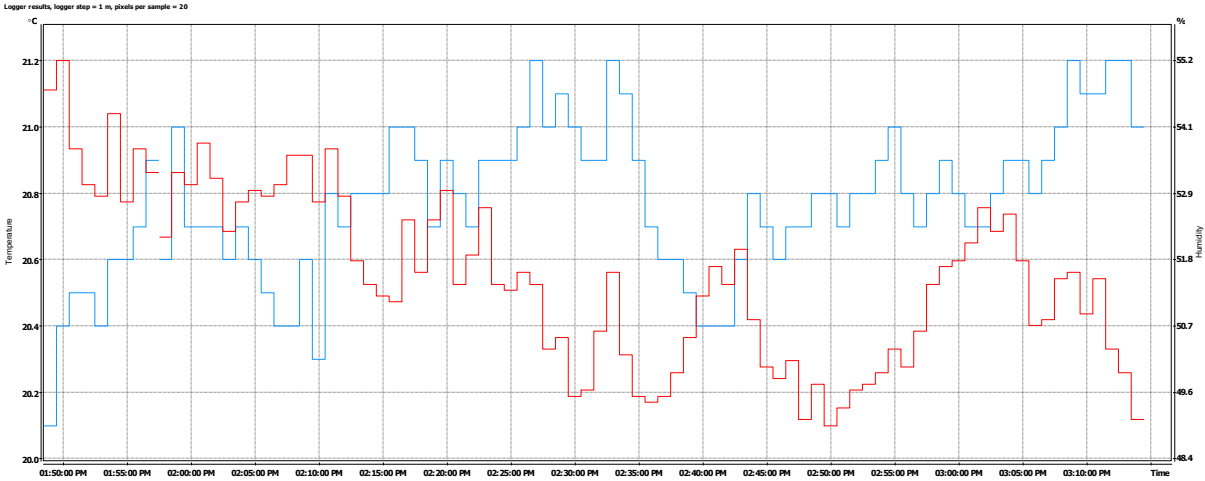
Logger results, logger step = 1 m, plots per sample = 20



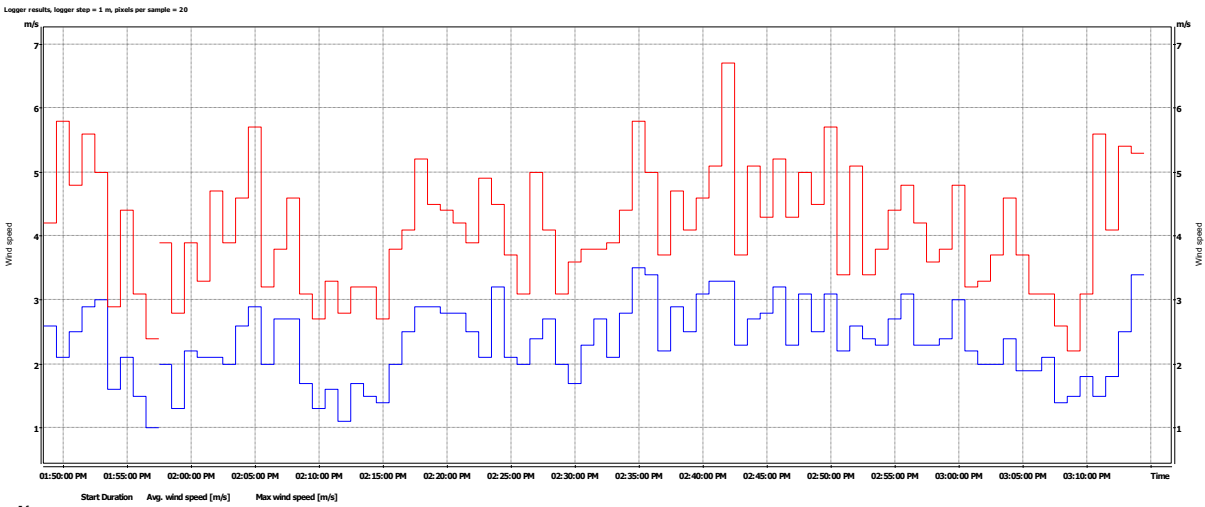
Grafik 1. Vremenski zapis $L_{Aeq,1min}$ tokom perioda merenja
11.10. 2024. 13:50 h - 15:15 h

Meteo podaci

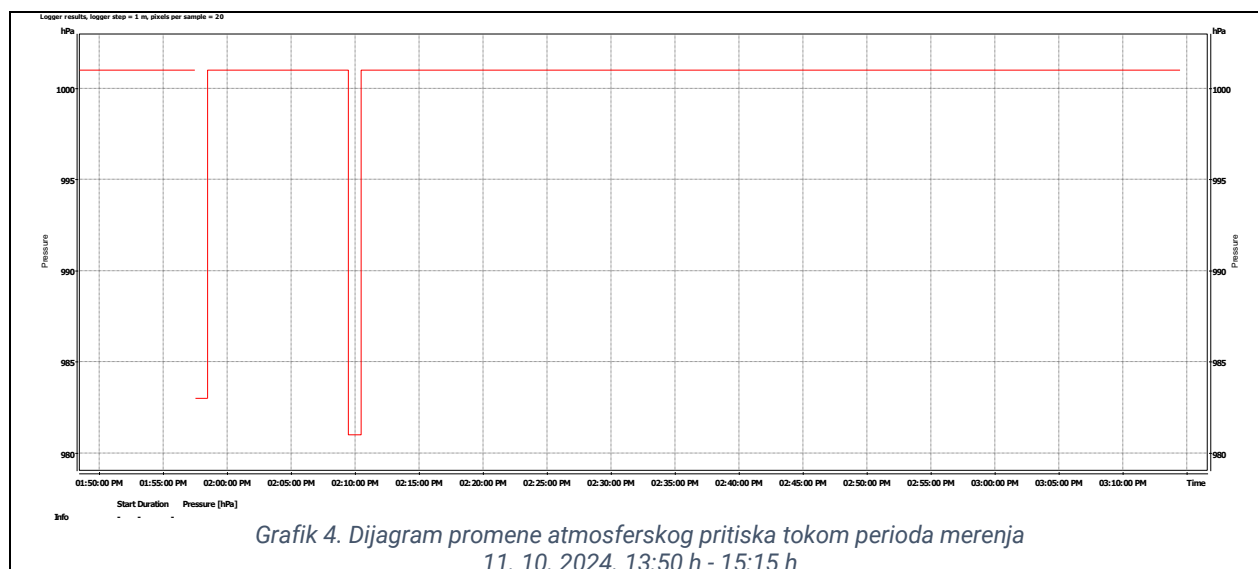
	Vreme (h)	Temperatura (°C)	Pritisak (hPa)	Vlažnost (%)	Prosečna brzina vetra (m/s)	Maksimalna brzina vetra (m/s)
1	14	20,7	1000	51,9	2,4	6,7
2	15	20,9	1001	50,8	2,3	5,7



Grafik 2. Dijagram promene temperature i vlažnosti vazduha tokom perioda merenja
11.10. 2024. 13:50 h - 15:15 h



Grafik 3. Dijagram promene prosečne i maksimalne jačine vetra tokom perioda merenja
11. 10. 2024. 13:50 h - 15:15 h



REZIME REZULTATA

Tabela 3. Rezultati merenja indeksa prenosa govora STI i ukupna ocena

Merno mesto	Izmeren STI		Ocena
1.	0.59	E	ZADOVOLJAVA
2.	0.77	A+	ZADOVOLJAVA
3.	0.54	F	ZADOVOLJAVA
4.	0.74	A	ZADOVOLJAVA
5.	0.66	C	ZADOVOLJAVA
6.	0.63	D	ZADOVOLJAVA
7.	0.72	A	ZADOVOLJAVA
8.	0.55	F	ZADOVOLJAVA

STI 0.65 C

CIS	0.81
σ	0.08
Δ	0.23
LAeq	73.3
LCeq	78.4
Points	8

OCENA: **zadovoljava**, kategorija C prema aneksu G standarda IEC 60268-16:2020
U Beogradu, 17.10. 2024.

Izveštaj izradio:

H. Bacut

Nataša Vasić, mast.inž.el.

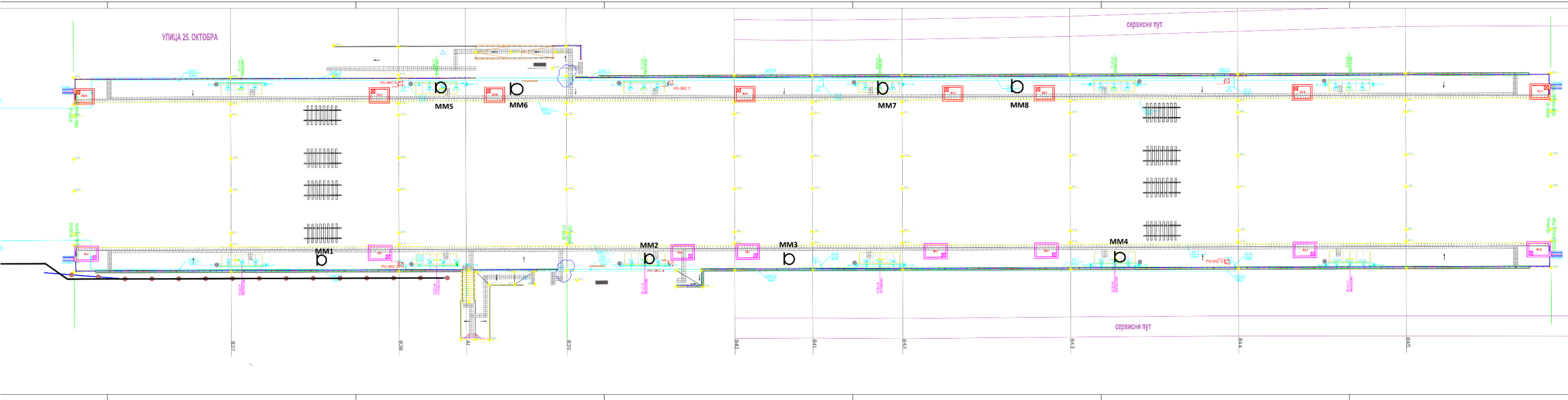
Izveštaj odobrio:

Dejan Todorović

mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

PRILOZI

Prilog A: Pozicije mernih mesta



Prilog B: Fotodokumentacija



Slika 1. Lokacija mernog mesta MM1



Slika 2. Lokacija mernog mesta MM2



Slika 3. Lokacija mernog mesta MM3



Slika 4. Lokacija mernog mesta MM4



Slika 5. Lokacija mernog mesta MM5



Slika 6. Lokacija mernog mesta MM6



Slika 7. Lokacija mernog mesta MM7



Slika 8. Lokacija mernog mesta MM8

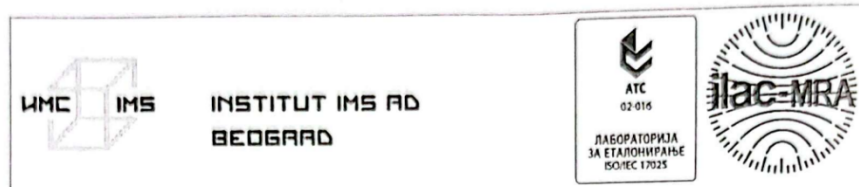


Slika 9. Lokacija mernog mesta MM0

Prilog C:

Kopija uverenja o ispravnosti merila

Fonometar SVANTEK SVAN 979



Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU

br. 7810/24

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SVAN 979
Serijski broj:	92966
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	Sastavni deo fonometra je mikrofoni tip 40AE, proizvođača G.R.A.S, Danska, s.br. 448598

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.





INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61672-3:2015, t. 13, 14, 16, 17 i 18.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 2-138/23 od 26.4.2023. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.0^{\circ}\text{C}$	$(20^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 41\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.2\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

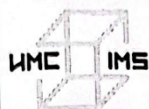
Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 5.



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 1. Karakteristika frekvencijske ponderizacije, referentni nivo 94 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)			Normalizovano na ref. nivo (dB)			Odstupanje od ponderizacije (dB)			Merna nesig. (dB)
	A	C	Z	A	C	Z	A	C	Z	
20	43.7	87.9	94.1	-50.3	-6.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.28
25	49.3	89.8	94.2	-44.7	-4.2	0.2	0.0	0.2	0.2	
31.5	54.7	91.3	94.3	-39.3	-2.7	0.3	0.1	0.3	0.3	
40	59.7	92.2	94.2	-34.3	-1.8	0.2	0.3	0.2	0.2	
50	64.0	92.9	94.2	-30.0	-1.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
63	68.0	93.4	94.2	-26.0	-0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	
80	71.8	93.7	94.2	-22.2	-0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	
100	75.1	94.0	94.2	-18.9	0.0	0.2	0.2	0.3	0.2	
125	78.0	94.1	94.2	-16.0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	
160	81.0	94.1	94.3	-13.0	0.1	0.3	0.4	0.2	0.3	
200	83.4	94.2	94.2	-10.6	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	
250	85.6	94.2	94.2	-8.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
315	87.6	94.2	94.2	-6.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
400	89.4	94.2	94.2	-4.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
500	91.0	94.3	94.2	-3.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	
630	92.4	94.4	94.3	-1.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	
800	93.5	94.3	94.3	-0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
1000	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1250	94.6	93.9	94.0	0.6	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	
1600	94.8	93.7	93.8	0.8	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	
2000	95.2	93.8	93.9	1.2	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1	
2500	94.6	93.0	93.3	0.6	-1.0	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	
3150	95.4	93.7	94.1	1.4	-0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	
4000	95.2	93.5	94.2	1.2	-0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	
5000	94.9	93.0	94.2	0.9	-1.0	0.2	0.4	0.3	0.2	
6300	93.9	92.0	93.9	-0.1	-2.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	
8000	93.0	91.1	94.0	-1.0	-2.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
10000	91.8	89.9	94.2	-2.2	-4.1	0.2	0.3	0.3	0.2	
12500	90.1	88.2	94.4	-3.9	-5.8	0.4	0.4	0.4	0.4	
16000	87.5	85.6	94.4	-6.5	-8.4	0.4	0.1	0.1	0.4	
20000	85.1	83.2	94.4	-8.9	-10.8	0.4	0.4	0.4	0.4	



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Dinamička karakteristika u referentnom opsegu za frekventijski A-ponderisan signal, 8000 Hz, referentni nivo 94 dB, u rastućem i opadajućem nizu

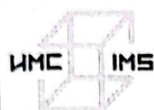
Rastući niz				Opadajući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)	Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
94	94.0	0.0	0.28	94	94.0	0.0	0.28
99	98.9	-0.1		89	89.0	0.0	
104	104.0	0.0		84	84.0	0.0	
109	109.0	0.0		79	79.0	0.0	
114	114.0	0.0		74	74.0	0.0	
119	118.8	-0.2		69	69.0	0.0	0.31
124	124.0	0.0		64	63.9	-0.1	
129	129.0	0.0		59	58.9	-0.1	
132	132.0	0.0		54	53.9	-0.1	
133	133.0	0.0		49	49.0	0.0	
134	134.0	0.0		44	43.9	-0.1	
135	135.0	0.0		39	38.6	-0.4	
136	135.0	-1.0		34	33.2	-0.8	0.45
				33	32.1	-0.9	
				32	31.2	-0.8	
				31	30.0	-1.0	
				30	28.5	-1.5	

* Deo opsega (131-140) dB je izvan obima akreditacije laboratorije

** Referentni opseg za A-ponderisani signal je preuzet iz specifikacije instrumenta

Tabela 3. Frekventijska i vremenska ponderizacija na 1 kHz, referentni nivo 94 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)						Odstupanje od ref. nivoa (dB)						Merna nesig. (dB)
	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	
1000	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 4. Karakteristika vremenske ponderizacije Fast za frekventijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 133 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{AFmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
F	0.25	105.7	-27.3	0.3	0.14
	0.5	108.8	-24.2	0.2	
	1	111.8	-21.2	0.2	
	2	114.9	-18.1	0.1	
	5	118.9	-14.1	0.0	
	10	121.8	-11.2	0.1	
	20	124.7	-8.3	0.0	
	50	128.2	-4.8	0.0	
	100	130.4	-2.6	0.0	
	200	132.0	-1.0	0.0	
	500	132.9	-0.1	0.0	
	1000	133.0	0.0	0.0	

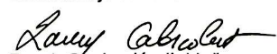
Tabela 5. Karakteristika vremenske ponderizacije Slow za frekventijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 133 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{ASmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
S	2	105.9	-27.1	0.1	0.14
	5	110.0	-23.0	0.0	
	10	113.0	-20.0	0.0	
	20	116.0	-17.0	0.0	
	50	119.9	-13.1	0.0	
	100	121.8	-11.2	1.0	
	200	125.6	-7.4	0.0	
	500	129.0	-4.0	-0.1	
	1000	131.0	-2.0	0.0	

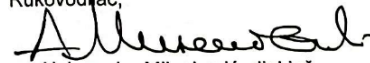
Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:


Damir Šavković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7810/24

Strana 5 od 5

Merni mikrofoni G.R.A.S. 40AE**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 7812/24**

Naziv merila:	Merni mikrofoni 1/2"
Proizvođač:	G.R.A.S., Danska
Tip:	40AE
Serijski broj:	448598
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Uputnik,
Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61094-5:2017 t. 5.1.3 metodom poređenja sa referentnim mikrofonom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i referentnog mikrofona tip 40 AU-1, proizvođač G.R.A.S., s.br. 309230, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4174/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale iz Beograda).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.0^{\circ}\text{C}$	$(20^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 41\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.2\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

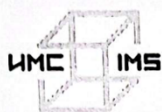
Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabeli 1.

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7812/24

Strana 2 od 3



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

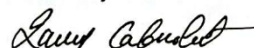
Tabela 1. Osetljivost mikrofona.

Frekvencija (Hz)	Izmereni napon (V)	Izmerena osetljivost (mV/Pa)	Izmerena osetljivost (dB re 1 V/Pa)	Merna nesigurnost (dB)
250	0.480085	50.31	-25.97	0.09
1000	0.047449	47.75	-26.42	0.10

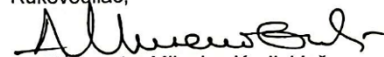
Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:


Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7812/24

Strana 3 od 3

Fonometar SVANTEK SVAN 979 1/1 i 1/3 filtri**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igova 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 7811/24**

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i tercni (1/3) filter
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SVAN 979: 1/1 i 1/3 Octave
Serijski broj:	92966
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	Filteri su sastavni deo fonometra tip SVAN 979, proizvođača SVANTEK, Poljska, s.br. 92966

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr. Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61260-3:2017, t.10.2.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 2-138/23 od 26. 4. 2023. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

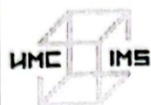
Temperatura okoline:	$t = 25.0^{\circ}\text{C}$	$(20^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 41\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.2\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k = 2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 2.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 1. Frekvencijska karakteristika oktavnog filtera (1/1).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
31.5	—	—	63	22.27	-45.7	125	44.55	-45.3	0.28
	—	—		31.5	-24.9		63	-24.7	
	22.27	-2.9		44.55	-2.8		88.39	-3.2	
	31.5	0.2		63	0.3		125	0.3	
	44.55	-2.4		88.39	-2.5		176.78	-2.5	
	63	-26.1		125	-25.6		250	-25.8	
250	89.1	-55.5	176.78	176.78	-54.9	353.55	353.55	-54.9	
	88.39	-45.6		176.78	-45.5		353.55	-45.4	
	125	-25.0		250	-24.8		500	-24.7	
	176.78	-3.0		353.55	-2.9		707.11	-2.7	
	250	0.3		500	0.3		1000	0.1	
	353.55	-2.7		707.11	-2.6		1414.21	-3.4	
500	500	-26.0	1000	1000	-26.3	2000	2000	-26.6	
	707.11	-54.8		1414.21	-55.9		2828.43	-55.7	
	707.11	-45.1		1414.21	-45.7		2828.43	-45.0	
	1000	-24.7		2000	-24.7		4000	-24.2	
	1414.21	-3.3		2828.43	-2.7		5656.85	-2.6	
	2000	0.0		4000	0.2		8000	0.0	
2 k	2828.43	-3.0	5656.85	5656.85	-3.1	11313.71	11313.71	-2.9	
	4000	-26.5		8000	-26.8		16000	-32.9	
	5656.85	-55.8		11313.71	-55.8		—	—	
	5656.85	-40.7		—	—		—	—	
	8000	-22.6		—	—		—	—	
	11313.71	-2.2		—	—		—	—	
16 k	16000	0.4		—	—		—	—	
	—	—		—	—		—	—	



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

Tabela 2. Frekvencijska karakteristika tercnog filtera (1/3).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
20	—	—	25	—	—	31.5	22.27	-31.9	0.28
	—	—		20	-21.2		25	-19.9	
	—	—		22.27	-3.3		28.06	-3.8	
	20	-0.1		25	0.0		31.5	0.2	
	22.27	-4.5		28.06	-1.6		35.64	-4.0	
	25	-34.0		31.5	-28.6		40	-38.5	
40	28.06	-77.4	50	35.36	-50.7	63	44.9	-82.1	
	28.06	-37.7		35.64	-34.1		44.54	-31.8	
	31.5	-22.1		40	-20.8		50	-20.0	
	35.64	-1.8		44.54	-3.2		56.13	-2.9	
	40	0.2		50	0.3		63	0.3	
	44.54	-3.6		56.13	-2.6		71.27	-4.2	
80	50	-40.0	100	63	-29.3	125	80	-39.6	
	56.12	-80.4		70.72	-50.6		89.8	-85.1	
	56.13	-36.9		71.27	-33.9		89.09	-31.5	
	63	-21.7		80	-20.6		100	-19.6	
	71.27	-2.0		89.09	-2.9		111.36	-3.7	
	80	0.4		100	0.2		125	0.4	
160	89.09	-2.7	200	111.36	-1.6	250	142.54	-4.9	
	100	-38.9		125	-28.0		160	-40.1	
	112.25	-82.1		140.31	-49.9		179.59	-82.1	
	111.36	-37.1		142.54	-33.7		178.18	-31.5	
	125	-22.6		160	-20.2		200	-19.3	
	142.54	-1.8		178.18	-2.5		222.72	-3.5	
315	160	0.4	400	200	0.3	500	250	0.3	
	178.18	-3.1		222.72	-2.0		280.63	-1.9	
	200	-39.2		250	-28.5		315	-36.2	
	224.49	-85.1		280.62	-50.0		353.58	-80.4	
	222.72	-36.7		280.63	-35.0		356.36	-31.3	
	250	-22.1		315	-22.1		400	-19.1	
	280.63	-3.3		356.36	-2.3		445.45	-3.1	
	315	0.2		400	0.2		500	0.2	
	356.36	-4.0		445.45	-2.3		561.27	-2.3	
	400	-39.5		500	-28.9		630	-36.6	
	448.98	-80.4		561.23	-50.3		707.15	-78.1	



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
630	445.45	-36.3	800	561.27	-34.7	1 k	712.72	-31.0	0.28
	500	-21.6		630	-21.7		800	-18.7	
	561.27	-2.9		712.72	-1.8		890.9	-2.9	
	630	0.4		800	0.3		1000	0.0	
	712.72	-3.9		890.9	-2.8		1113.62	-1.7	
	800	-40.1		1000	-29.6		1250	-35.2	
	897.97	-82.1		1122.46	-50.9		1403.08	-76.7	
1.25 k	890.9	-35.9	1.6 k	1113.62	-35.5	2 k	1425.44	-31.5	
	1000	-21.4		1250	-22.8		1600	-18.9	
	1113.62	-4.0		1425.44	-2.2		1781.8	-2.6	
	1250	0.0		1600	-0.2		2000	0.0	
	1425.44	-5.4		1781.8	-3.2		2227.25	-2.1	
	1600	-41.3		2000	-30.1		2500	-36.4	
	1795.94	-80.4		2244.92	-51.3		2806.16	-75.6	
2.5 k	1781.8	-35.4	3.15 k	2227.25	-35.4	4 k	2806.33	-32.3	
	2000	-21.0		2500	-23.2		3150	-20.3	
	2227.25	-3.7		2806.33	-3.5		3563.59	-2.7	
	2500	-0.7		3150	0.1		4000	0.2	
	2806.33	-2.1		3563.59	-4.0		4454.49	-2.2	
	3150	-36.6		4000	-30.3		5000	-36.0	
	3535.76	-76.7		4489.85	-51.4		5612.31	-74.7	
5 k	3563.59	-35.3	6.3 k	4454.49	-34.9	8 k	5612.66	-32.1	
	4000	-20.2		5000	-22.0		6300	-20.3	
	4454.49	-3.1		5612.66	-3.1		7127.19	-2.1	
	5000	0.2		6300	-0.1		8000	0.0	
	5612.66	-2.5		7127.19	-4.2		8908.99	-2.7	
	6300	-37.5		8000	-30.9		10000	-36.5	
	7071.51	-74.6		8979.7	-51.7		11224.62	-72.4	
10 k	7127.19	-34.6	12.5 k	8908.99	-34.8	16 k	11136.23	-32.3	
	8000	-20.0		10000	-21.6		12500	-20.5	
	8908.99	-2.9		11136.23	-3.6		14254.38	-1.6	
	10000	0.3		12500	0.4		16000	0.4	
	11136.23	-1.3		14254.38	-4.4		17817.97	-3.0	
	12500	-35.1		16000	-30.9		20000	-36.9	
	14030.78	-71.5		17959.39	-51.7		—	—	



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

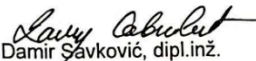
Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
20 k	14254.38	-33.9	0.28
	16000	-19.1	
	17817.97	-2.3	
	20000	0.4	

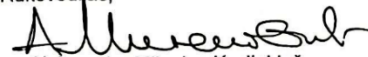
Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:


Damir Savković, dipl.inž.

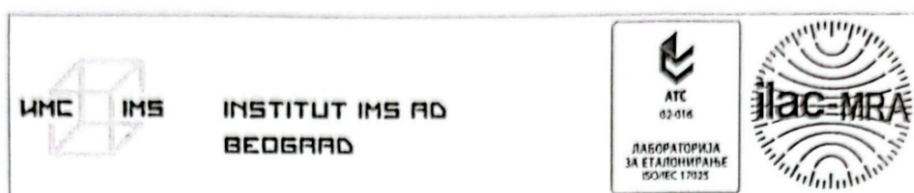
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7811/24

Strana 6 od 6

Kalibrator zvuka SVANTEK SV 36

Institut za Ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 7813/24**

Naziv merila:	Kalibrator zvuka
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 36
Serijski broj:	139158
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-929 od 31. 1. 2024.
Datum etaloniranja:	7. 2. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane.

U Beogradu, 8. 2. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr. Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN IEC 60942:2018, t. B.4.6, B.4.7 i B.4.8, metodom poređenja sa referentnim kalibratorom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i pistonfona tip 42 AP, proizvođač G.R.A.S., s.br. 245815, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4175/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale, Beograd).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.0^{\circ}\text{C}$	$(20^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 41\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.2\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 3.

**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 1. Nivo zvučnog pritiska.

Nominalni nivo (dB)	Izmereni napon (V)	Izmereni nivo (dB)	Odstupanje od ref. nivoa (dB)	Merna nesig. (dB)
94	0.027617	94.02	0.02	0.18
114	0.269486	113.80	-0.20	0.18

Tabela 2. Frekvencija, nominalni nivo 94 dB.

Nominalna frekvencija (Hz)	Izmerena frekvencija (Hz)	Odstupanje od ref. frekvencije (%)	Merna nesig. (%)
1000	999.99	-0.001	0.01

Tabela 3. Ukupna izobličenja, nominalni nivo 94 dB.

Nominalna frekvencija (Hz)	Izmerena ukupna izobličenja (%)	Merna nesig. (%)
1000	0.56	0.38

Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:

Damir Šavković, dipl.inž.Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 7813/24

Strana 3 od 3

Monitoring stanica SV 200A**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 8103/24**

Naziv merila:	Fonometar
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 200A
Serijski broj:	119240
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 5 strana
Napomena:	Sastavni deo fonometra je mikrofoni tip MK 255, proizvođača Microtech Geffel, Nemačka, s.br. 20887

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr. Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61672-3:2015, t. 13, 14, 16, 17 i 18.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 16243 od 25. 4. 2024. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-084).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.5\text{ °C}$	$(20\text{ °C} \div 26\text{ °C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 49\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.0\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 5.



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 1. Karakteristika frekvencijske ponderizacije, referentni nivo 114 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)			Normalizovano na ref. nivo (dB)			Odstupanje od ponderizacije (dB)			Merna nesig. (dB)
	A	C	Z	A	C	Z	A	C	Z	
20	63.9	108.0	114.2	-50.1	-6.0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.15
25	69.4	109.7	114.1	-44.6	-4.3	0.1	0.1	0.1	0.1	
31.5	74.7	111.1	114.1	-39.3	-2.9	0.1	0.1	0.1	0.1	
40	79.6	112.1	114.1	-34.4	-1.9	0.1	0.2	0.1	0.1	
50	83.8	112.8	114.1	-30.2	-1.2	0.1	0.0	0.1	0.1	
63	87.9	113.2	114.1	-26.1	-0.8	0.1	0.1	0.0	0.1	
80	91.7	113.5	114.0	-22.3	-0.5	0.0	0.2	0.0	0.0	
100	94.9	113.7	114.0	-19.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
125	97.9	113.9	114.0	-16.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	
160	100.8	113.9	114.0	-13.2	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	
200	103.2	114.0	114.0	-10.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
250	105.3	114.0	114.0	-8.7	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	
315	107.4	114.0	114.0	-6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
400	109.2	114.0	114.0	-4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
500	110.7	114.0	114.0	-3.3	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	
630	112.1	114.0	114.0	-1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
800	113.2	114.0	114.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1000	114.0	114.0	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1250	114.6	114.0	114.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1600	115.0	113.9	114.0	1.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
2000	115.2	113.8	114.0	1.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
2500	115.3	113.7	114.0	1.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
3150	115.2	113.5	114.0	1.2	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
4000	115.0	113.2	114.0	1.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	
5000	114.6	112.8	114.0	0.6	-1.2	0.0	0.1	0.1	0.0	
6300	114.0	112.1	114.0	0.0	-1.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
8000	113.0	111.1	114.0	-1.0	-2.9	0.0	0.1	0.1	0.0	
10000	111.6	109.7	114.0	-2.4	-4.3	0.0	0.1	0.1	0.0	
12500	109.7	107.8	114.0	-4.3	-6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
16000	107.1	105.1	114.0	-6.9	-8.9	0.0	-0.3	-0.4	0.0	
20000	104.6	102.7	113.9	-9.4	-11.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 2. Dinamička karakteristika u referentnom opsegu za frekvencijski A-ponderisan signal, 8000 Hz, referentni nivo 114 dB, u rastućem i opadajućem nizu

Rastući niz				Opadajući niz			
Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)	Ulazni nivo (dB)	Pokazivanje (dB)	Odstupanje (dB)	Merna nesig. (dB)
114	114.0	0.0	0.15	114	114.0	0.0	0.15
119	119.0	0.0		109	109.0	0.0	
124	124.0	0.0		104	104.0	0.0	
125	125.0	0.0		99	99.0	0.0	
126	126.0	0.0		94	94.0	0.0	
127	127.0	0.0		89	89.0	0.0	
128	128.0	0.0		84	84.0	0.0	
129	129.0	0.0		79	79.1	0.1	0.19
				74	74.0	0.0	
				69	69.0	0.0	
				64	64.1	0.1	
				59	59.1	0.1	
				54	54.1	0.1	
				49	49.1	0.1	
				44	44.1	0.1	0.38
				39	39.2	0.2	
				34	34.1	0.1	
				29	29.1	0.1	
				28	28.2	0.2	
				27	27.1	0.1	
				26	26.2	0.2	
				25	25.1	0.1	

* Referentni opseg za A-ponderisani signal je preuzet iz specifikacije instrumenta

Tabela 3. Frekvencijska i vremenska ponderizacija na 1 kHz, referentni nivo 114 dB

Nom. frek. f (Hz)	Pokazivanje (dB)						Odstupanje od ref. nivoa (dB)						Merna nesig. (dB)
	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	A, F	C, F	Z, F	A, S	C, S	Z, S	
1000	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8103/24

Strana 4 od 5



Tabela 4. Karakteristika vremenske ponderizacije Fast za frekventijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 130 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{AFmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
F	0.25	102.9	-27.1	0.1	0.14
	0.5	105.9	-24.1	0.1	
	1	108.9	-21.1	0.1	
	2	112.0	-18.0	0.0	
	5	115.9	-14.1	0.0	
	10	118.8	-11.2	0.1	
	20	121.7	-8.3	0.0	
	50	125.2	-4.8	0.0	
	100	127.4	-2.6	0.0	
	200	129.0	-1.0	0.0	
	500	129.9	-0.1	0.0	
	1000	130.0	0.0	0.0	

Tabela 5. Karakteristika vremenske ponderizacije Slow za frekventijski A-ponderisan signal, kontinualni signal 130 dB.

	Trajanje povorke (ms)	Pokazivanje L_{ASmax} (dB)	Odstupanje od kont. sig. (dB)	Odstupanje od teor. vred. (dB)	Merna nesig. (dB)
S	2	102.9	-27.1	0.1	0.14
	5	106.9	-23.1	0.1	
	10	109.9	-20.1	0.1	
	20	112.9	-17.1	0.1	
	50	116.8	-13.2	0.1	
	100	119.7	-10.3	0.1	
	200	122.5	-7.5	0.1	
	500	125.9	-4.1	0.0	
	1000	127.9	-2.1	0.1	

Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:

Damir Savković
Damir Savković, dipl.inž.

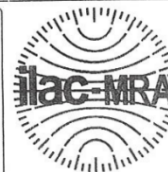
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković
mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8103/24

Strana 5 od 5

Monitoring stanica SVANTEK 200A 1/1 i 1/3 filtri**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igoa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 8104/24**

Naziv merila:	Oktavni (1/1) i terčni (1/3) filter
Proizvođač:	SVANTEK, Poljska
Tip:	SV 200A: 1/1 i 1/3 Octave
Serijski broj:	119240
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 6 strana
Napomena:	Filteri su sastavni deo fonometra tip SV 200A, proizvođača SVANTEK, Poljska, s.br. 119240

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metoda etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61260-3:2017, t.10.2.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom generatora funkcije tip AFG2021, proizvođač Tektronix, s.br. AFG2021 C014801, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 16243 od 25. 4. 2024. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-084).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$(20\text{ }^{\circ}\text{C} \div 26\text{ }^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 49\text{ }\%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.0\text{ kPa}$	$(97\text{ kPa} \div 105\text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabelama 1 – 2.

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8104/24

Strana 2 od 6



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 1. Frekvencijska karakteristika oktavnog filtera (1/1).

Tabela 1. Frekvencijska karakteristika oktavnog filtera (1/1).										
Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)	
31.5	—	—	63	22.27	-45.7	125	44.55	-45.6	0.15	
	—	—		31.5	-25.0		63	-24.9		
	22.27	-3.2		44.55	-3.1		88.39	-3.3		
	31.5	0.1		63	0.1		125	0.0		
	44.55	-2.8		88.39	-2.6		176.78	-2.7		
	63	-26.3		125	-25.9		250	-26.0		
	89.1	-55.8		176.78	-54.8		353.55	-55.1		
250	88.39	-45.9	500	176.78	-45.8	1 k	353.55	-45.6		
	125	-25.2		250	-25.1		500	-24.9		
	176.78	-3.2		353.55	-3.1		707.11	-3.0		
	250	0.0		500	0.0		1000	0.0		
	353.55	-2.8		707.11	-2.9		1414.21	-3.0		
	500	-26.2		1000	-26.4		2000	-26.5		
	707.11	-55.3		1414.21	-55.6		2828.43	-55.9		
2 k	707.11	-45.5	4 k	1414.21	-45.3	8 k	2828.43	-45.2		
	1000	-24.8		2000	-24.6		4000	-24.5		
	1414.21	-2.9		2828.43	-2.8		5656.85	-2.7		
	2000	0.0		4000	0.0		8000	0.0		
	2828.43	-3.1		5656.85	-3.3		11313.71	-3.4		
	4000	-26.7		8000	-26.8		16000	-33.4		
	5656.85	-56.1		11313.71	-56.4		—	—		
16 k	5656.85	-40.9								
	8000	-22.6								
	11313.71	-2.7								
	16000	0.0								
	—	—								
	—	—								

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8104/24

Strana 3 od 6



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 2. Frekvencijska karakteristika tercnog filtera (1/3).

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
20	—	—	25	—	—	31.5	22.27	-33.5	0.15
	—	—		20	-22.0		25	-21.5	
	—	—		22.27	-3.7		28.06	-3.5	
	20	0.0		25	0.1		31.5	0.0	
	22.27	-2.1		28.06	-2.2		35.64	-4.1	
	25	-36.9		31.5	-29.7		40	-40.9	
	28.06	-83.3		35.36	-51.5		44.9	-94.7	
40	28.06	-41.3	50	35.64	-35.0	63	44.54	-33.4	
	31.5	-25.8		40	-21.7		50	-21.2	
	35.64	-2.2		44.54	-3.4		56.13	-3.2	
	40	0.1		50	0.1		63	0.0	
	44.54	-2.4		56.13	-2.6		71.27	-4.7	
	50	-37.5		63	-30.2		80	-41.5	
	56.12	-84.7		70.72	-51.9		89.8	-95.5	
80	56.13	-40.8	100	71.27	-34.9	125	89.09	-33.2	
	63	-25.3		80	-21.4		100	-20.9	
	71.27	-2.0		89.09	-3.0		111.36	-4.0	
	80	0.1		100	0.0		125	0.0	
	89.09	-2.8		111.36	-1.7		142.54	-5.4	
	100	-38.2		125	-29.0		160	-42.0	
	112.25	-85.4		140.31	-50.8		179.59	-96.4	
160	111.36	-41.3	200	142.54	-34.7	250	178.18	-33.0	
	125	-26.0		160	-21.1		200	-20.6	
	142.54	-1.7		178.18	-2.7		222.72	-3.7	
	160	0.0		200	0.0		250	0.0	
	178.18	-3.4		222.72	-2.1		280.63	-2.1	
	200	-38.9		250	-29.4		315	-37.8	
	224.49	-86.6		280.62	-51.1		353.58	-84.4	
315	222.72	-40.8	400	280.63	-36.0	500	356.36	-32.9	
	250	-25.5		315	-23.0		400	-20.4	
	280.63	-3.7		356.36	-2.4		445.45	-3.4	
	315	0.0		400	0.0		500	0.0	
	356.36	-3.8		445.45	-2.5		561.27	-2.6	
	400	-39.7		500	-29.9		630	-38.4	
	448.98	-87.8		561.23	-51.4		707.15	-85.2	

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8104/24

Strana 4 od 6



**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
630	445.45	-40.4	800	561.27	-35.8	1 k	712.72	-32.5	0.15
	500	-25.0		630	-22.7		800	-19.9	
	561.27	-3.3		712.72	-2.1		890.9	-3.0	
	630	0.0		800	0.0		1000	0.0	
	712.72	-4.5		890.9	-2.9		1113.62	-1.6	
	800	-40.4		1000	-30.3		1250	-36.3	
	897.97	-88.6		1122.46	-51.8		1403.08	-79.9	
1.25 k	890.9	-39.9	1.6 k	1113.62	-36.3	2 k	1425.44	-32.3	
	1000	-24.5		1250	-23.4		1600	-19.6	
	1113.62	-4.2		1425.44	-1.7		1781.8	-2.7	
	1250	0.0		1600	0.0		2000	0.0	
	1425.44	-5.0		1781.8	-3.4		2227.25	-2.0	
	1600	-41.1		2000	-30.8		2500	-36.9	
	1795.94	-90.0		2244.92	-52.1		2806.16	-80.7	
2.5 k	1781.8	-39.4	3.15 k	2227.25	-36.1	4 k	2806.33	-33.5	
	2000	-24.0		2500	-23.1		3150	-21.4	
	2227.25	-3.8		2806.33	-3.6		3563.59	-2.4	
	2500	0.0		3150	0.0		4000	0.0	
	2806.33	-2.2		3563.59	-3.9		4454.49	-2.4	
	3150	-36.7		4000	-31.2		5000	-37.4	
	3535.76	-81.5		4489.85	-52.4		5612.31	-81.5	
5 k	3563.59	-39.0	6.3 k	4454.49	-35.9	8 k	5612.66	-33.1	
	4000	-23.5		5000	-22.8		6300	-20.9	
	4454.49	-3.4		5612.66	-3.3		7127.19	-2.2	
	5000	0.0		6300	0.0		8000	0.0	
	5612.66	-2.6		7127.19	-4.4		8908.99	-2.9	
	6300	-37.4		8000	-31.7		10000	-37.7	
	7071.51	-82.5		8979.7	-52.7		11224.62	-82.1	
10 k	7127.19	-38.5	12.5 k	8908.99	-35.7	16 k	11136.23	-33.7	
	8000	-23.0		10000	-22.5		12500	-21.7	
	8908.99	-3.1		11136.23	-4.2		14254.38	-2.0	
	10000	0.0		12500	0.0		16000	0.0	
	11136.23	-1.8		14254.38	-4.9		17817.97	-3.5	
	12500	-35.5		16000	-32.1		20000	-38.3	
	14030.78	-77.1		17959.39	-53.1		—	—	

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8104/24

Strana 5 od 6



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

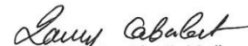
Tabela 2. Nastavak tabele.

Nom. frek. (Hz)	f (Hz)	ΔL (dB)	Merna nesig. (dB)
20 k	14254.38	-38.1	0.15
	16000	-22.5	
	17817.97	-2.7	
	20000	0.0	

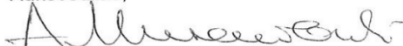
Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:


Damir Savković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

Merni mikrofon Microtech Geffel MK 255**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

Institut za ispitivanje materijala ad
Centar za materijale
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije
Beograd, Viktora Igosa 7
tel: (011) 369-15-59
fax: (011) 369-27-72, 369-27-82
e-mail: office@institutims.rs
www.institutims.rs

UVERENJE O ETALONIRANJU**br. 8105/24**

Naziv merila:	Merni mikrofon 1/2"
Proizvođač:	Microtech Geffel, Nemačka
Tip:	MK 255
Serijski broj:	20887
Naručilac / Imalac merila:	DIRIGENT ACOUSTICS DOO Mažuranićeva 29/9, Beograd
Broj zahteva:	41-9159 od 12. 8. 2024.
Datum etaloniranja:	13. 8. 2024.
Sadržaj:	Ukupno 3 strane

U Beogradu, 15. 8. 2024.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,

mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

1. Metod etaloniranja

Etaloniranje je izvršeno u skladu sa standardom SRPS EN 61094-5:2017 t. 5.1.3 metodom poređenja sa referentnim mikrofonom laboratorije.

2. Metrološka sledivost

Etaloniranje je izvršeno primenom digitalnog multimetra tip 2015, proizvođač Keithley, s.br. 4065559, koji ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 1-247/22 od 8. 12. 2022. izdato od strane akreditovane laboratorije za etaloniranje ATS br. 02-009) i referentnog mikrofona tip 40 AU-1, proizvođač G.R.A.S., s.br. 309230, koji takođe ima sledivost do nacionalnih etalona (Uverenje o etaloniranju br. 393-2/4-02-4174/2 od 31. 10. 2023. izdato od strane Direkcije za mere i dragocene metale iz Beograda).

3. Uslovi okoline u laboratoriji

Temperatura okoline:	$t = 25.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$(20 \text{ }^{\circ}\text{C} \div 26 \text{ }^{\circ}\text{C})$,
Relativna vlažnost vazduha:	$RH = 49 \%$	$(40\% \div 65\%)$,
Atmosferski pritisak:	$p = 100.0 \text{ kPa}$	$(97 \text{ kPa} \div 105 \text{ kPa})$.

4. Merna nesigurnost

Merna nesigurnost je izražena kao proširena merna nesigurnost koja je dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti faktorom obuhvata $k=2$, koji za pretpostavljenu normalnu raspodelu odgovara nivou poverenja od približno 95%. Merna nesigurnost je izražena u skladu sa EA-4/02 M: Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

5. Rezultati etaloniranja

Rezultati etaloniranja su prikazani u Tabeli 1.



INSTITUT IMS AD
BEOGRAD

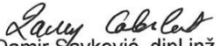
Tabela 1. Osetljivost mikrofona.

Frekvencija (Hz)	Izmereni napon (V)	Izmerena osetljivost (mV/Pa)	Izmerena osetljivost (dB re 1 V/Pa)	Merna nesigurnost (dB)
250	0.418108	42.90	-27.35	0.09
1000	0.041357	42.19	-27.50	0.71

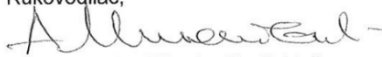
Napomene:

- Uverenje ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja Metrološke laboratorije za akustiku i vibracije.
- Rezultati se odnose samo na predmet koji je etaloniran.

Etaloniranje izvršio:


Damir Šavković, dipl.inž.

Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije,
Rukovodilac,


mr Aleksandar Milenković, dipl.inž.

Kraj uverenja o etaloniranju

UVERENJE O ETALONIRANJU
Br. 8105/24

Strana 3 od 3

Generator zvuka NTi Minirator MR-PRO

		MR2	MR-PRO
Outputs		Balanced XLR, unbalanced RCA phantom power resistant	
Inputs		DC power supply, USB	DC power supply, USB XLR for cable test
Signal Wave Forms		Sine, Polarity Test Signal, Delay Test Signal, White Noise (crest factor, PAR* = 3.05 (9.7 dB), 5 Hz - 22 kHz), Pink Noise (crest factor, PAR* = 4.5 (13.1 dB), 5 Hz - 22 kHz), Gated Pink Noise (1 - 9 seconds), Wave File playback (MR-PRO)	
Default wav-files			Fast Pink Noise 1s (PAR* = 12.5 dB) Fast Pink Noise 4s (PAR* = 13.1 dB) NTi Audio STIPA
Wave File Format	Sampling frequency: Resolution: Output level:		48 kHz 16 Bit, Mono / Stereo 0 dBFS = 18 dBu (sine) acc. to EBU R68
Frequency Setting	Range: Increment: Accuracy:	10 Hz to 20 kHz in 1 digit steps 0.01 %	
Stepped Sweep Function	Frequency range: Increment: Sweep speed:	freely selectable 1/1, 1/3, 1/6, 1/12 octave selectable 0.5 to 5 seconds	
Continuous Sweep (Chirp) Function	Frequency range: Increment: Chirp speed:	freely selectable Linear / Logarithmic 1 to 99 seconds per cycle	
Level Setting	Units: Increment:	dBu, dBV, V in 1 digit steps	dBu, dBV, V, dBFS, % in 1 digit steps (e.g. 0.1 dBu)
Output Level Ranges	Sine, Sweep, Chirp White Noise Pink Noise Polarity, Delay Test	-80 dBu to +8 dBu -80 dBu to +0 dBu -80 dBu to -2 dBu -80 dBu to +6 dBu	-80 dBu to +18 dBu -80 dBu to +10 dBu -80 dBu to +8 dBu -80 dBu to +16 dBu
Flatness	RL ≥ 600 Ohm	±0.5 dB	±0.2 dB @ 10 Hz to 12 kHz -0.1 dB / +0.3 dB @ 12 kHz to 20 kHz
Accuracy @ 1kHz		±0.5 dB	±0.2 dB
THD+N	22 Hz to 22 kHz, average, @ 1 kHz, typical	-90 dB (0.0032%) @ 8 dBu, Noise floor typ. 25 µV	-96 dB (0.0016%) @ 18 dBu, Noise floor typ. 15 µV
Output Impedance		200 Ohm (balanced)	12.5 Ohm balanced, I _{max} = 10 mA
Impedance Measurement	Method: Measurement range: Accuracy:		Absolute value Z 4 Ohm to 50 kOhm (pin 2-3) 2 Ohm to 25 kOhm (pin 1-2 or 1-3) @ f = 30 Hz to 10 kHz (Sine) @ Level from -20 to +18 dBu ±10% or ±20hm (whatever is higher)
Power Calculation	Reference voltage		25 V, 35 V, 50 V, 70.7 V, 100 V, 140 V, 200 V
Phantom Voltage	Measurement range: Accuracy:		0 to 54 V ±3 % or ±0.5 V
USB Functionality		Firmware update	Firmware update Mass Storage Device
Flash Memory			512 MByte for storing wave files and configurations
Signal Balance Accuracy @ XLR-Output		≥ 99% @ 1 kHz for output levels above -20 dBu	
Display		Graphical, with back light	
Auto-Power-Off		10, 30, 60 minutes or OFF	
Batteries		3 x AA Alkaline dry cells or rechargeable equivalents	
Battery Life	0 dBu, no load, typical	14 hours	8 hours
Temperature Range		0° to 45° C (32° to 113° F)	
Humidity		< 90% relative humidity, non-condensing	
Protection Rating		IP51	
ATEX		For applications in explosive atmospheres within zone 2 in accordance with IEC 60079; conforms to 2014/34/EU	
Dimensions (LxWxH)		147 x 74 x 41 mm	152 x 81 x 43 mm (incl. protective shock jacket)
Weight including Batteries		250 g (9 oz.)	310 g (11 oz.)

Meteo stanica Maximet GMX600

GILL

Gill Instruments Limited

Certificate of Conformance

This is to certify that:

Product: **1957-0600-60-000** **MAXIMET GMX600**Serial Number: **23130017**

Has been manufactured within Gill Instruments Limited Quality Management System, approved to the requirements of BS EN ISO 9001.

The instrument has been tested and calibrated with equipment having full traceability to national standards where applicable and meets the requirements of the Operating Manual Specification and Electrical Conformity, UKCA, CE and FCC.

This device complies with part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

- (1) This device may not cause harmful interference and
- (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

The instrument comes with a warranty against defective materials or workmanship, providing it has not been tampered with and has been returned through an authorised route to Gill Instruments Limited.

Date created: 21 Mar 2023

Signed by: Les Rann
Quality Engineer

Gill Instruments Limited
Saltmarsh Park
67 Gosport Street
Lymington
Hampshire
SO41 9EG, UK

Tel: +44 (0)1590 613500
Fax: +44 (0)1590 613501
E-mail: gill@gillinstruments.com
Web: gillinstruments.com



View our current Anemometer range here

Doc No: 2002-0258

Change Note No: 10030

Approved by: Les Rann

Issue: 05

Date released: 6th October 2021